

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS ✓
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Off nl ungungsschrift**  
⑩ **DE 198 14 123 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 Q 7/20**  
H 04 Q 7/38  
H 04 B 7/212

②1 Aktenzeichen: 198 14 123.8  
②2 Anmeldetag: 30. 3. 98  
④3 Offenlegungstag: 7. 10. 99

DE 198 14 123 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Schindler, Jürgen, Dipl.-Ing., 81369 München, DE;  
Mohr, Werner, Dr.-Ing., 81737 München, DE; Färber,  
Michael, Dipl.-Ing. (FH), 82515 Wolfratshausen, DE;  
Haardt, Martin, Dipl.-Ing., 81477 München, DE;  
Klein, Anja, Dr.-Ing., 80999 München, DE; Kottkamp,  
Meik, Dipl.-Ing., 81369 München, DE

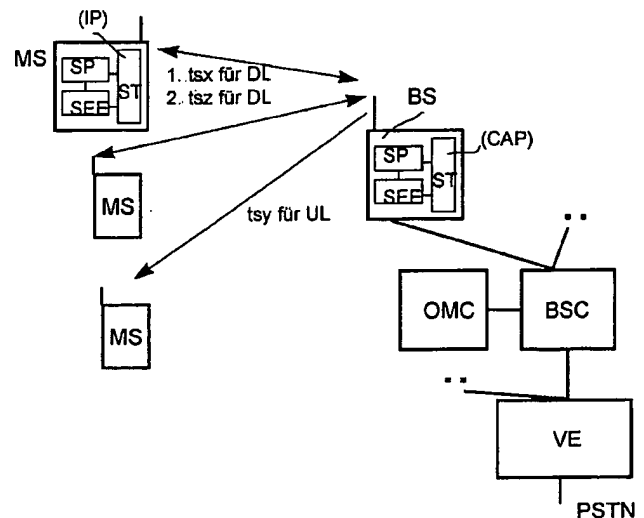
⑤6 Entgegenhaltungen:  
US 54 18 839 A  
EP 06 48 028 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Zuweisung eines Funkkanals

⑤7 Ausgehend von einer Kanaluweisung in einem Funk-Kommunikationssystem mit Zeitschlitzten sieht der Gegenstand der Erfindung vor, daß von einer Funkstation (BS) der Funkkanal (tsx) für die Abwärtsrichtung abhängig von einem die Sendeleistungen für die Zeitschlitzte angegebenden Kanaluweisungsmuster (CAP) einer Mobilstation (MS) zugewiesen wird, und von der Mobilstation (MS) die Zuweisung des Funkkanals (tsx) abhängig von einem die Interferenzleistungen der Zeitschlitzte angegebenden Interferenzmuster (IP) mobilstationsgesteuert korrigiert wird. Durch die Zuweisung abhängig von der Belegung der Zeitschlitzte gemäß dem Kanaluweisungsmuster wird eine Möglichst gleichmäßige Verteilung der Sendeleistung auf die vorhandenen Zeitschlitzte von der Funkstation in der Abwärtsrichtung erreicht. Durch die Kombination mit der mobilstationsgesteuerten Korrekturmöglichkeit für den zugewiesenen Zeitschlitz läßt sich der Soft-Handover mit seinen Nachteilen vermeiden, selbst bei einem für Interferenzen kritischen Frequenzwiederholabstand (Cluster reuse) gleich Eins.



DE 198 14 123 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuweisung eines Funkkanals in einem Funk-Kommunikationssystem, das jeweils durch mindestens einen Zeitschlitz gebildete Funkkanäle zur Informationsübertragung nutzt, sowie ein entsprechendes Funk-Kommunikationssystem.

Die Zuweisung von Funkkanälen (channel allocation) an Mobilstationen in einem Funk-Kommunikationssystem wird üblicherweise von Funkstationen durchgeführt, die Mobilstationen bzw. Funkteilnehmer in ihren zugeordneten Funkzellen funktechnisch versorgen. Auf dem jeweils durch einen oder mehrere Zeitschlitze gebildeten, zugewiesenen Funkkanal erfolgt die Informationsübertragung über eine Funkschnittstelle. Probleme entstehen bei der Kanalzuweisung dann, wenn Interferenzen der Mobilstationen und/oder der Funkstationen untereinander sowie zwischen Mobilstation und Funkstation auftreten. Insbesondere bei Funk-Kommunikationssystemen mit einem Frequenzwiederholabstand (reuse cluster) gleich Eins ist wegen des hohen Interferenzniveaus ein Soft-Handover, d. h. eine Verbindungsweitschaltung, erforderlich, bei dem die Mobilstationen bzw. Funkteilnehmer an Zellgrenzen von mindestens zwei Funkstationen gleichzeitig versorgt werden müssen. Dies würde eine Vernetzung der Funkstationen untereinander sowie einen erheblichen zusätzlichen Signalisierungsaufwand mit sich bringen. Darüber hinaus wird die Gesamtkapazität des Funk-Kommunikationssystems durch Teilnehmer bzw. Mobilstationen, die sich in einem derartigen Soft-Handover-Bereich aufhalten, vermindert.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Zuweisung eines Funkkanals anzugeben.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 hinsichtlich des Verfahrens und durch die Merkmale des Patentanspruchs 11 hinsichtlich des Funk-Kommunikationssystems gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Ausgehend von einer Kanalzuweisung in einem Funk-Kommunikationssystem mit Zeitschlitzen sieht der Gegenstand der Erfindung vor, daß von einer Funkstation der Funkkanal für die Abwärtsrichtung abhängig von einem die Sendeleistungen für die Zeitschlitze angegebenden Kanalzuweisungsmuster einer Mobilstation zugewiesen wird, und von der Mobilstation die Zuweisung des Funkkanals abhängig von einem die Interferenzleistungen der Zeitschlitze angegebenden Interferenzmuster mobilstationsgesteuert korrigiert wird.

Durch die Zuweisung abhängig von der Belegung der Zeitschlitze gemäß dem Kanalzuweisungsmuster wird eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Sendeleistung auf die vorhandenen Zeitschlitze von der Funkstation in der Abwärtsrichtung erreicht. Durch die Kombination mit der mobilstationsgesteuerten Korrekturmöglichkeit für den zugewiesenen Zeitschlitz – zu einem Zeitschlitz mit geringerer Interferenzleistung anhand des Interferenzmusters hin – läßt sich der Soft-Handover mit seinen Nachteilen vermeiden, selbst bei einem für Interferenzen kritischen Frequenzwiederholabstand (Cluster reuse) gleich Eins. Vorzugsweise wendet die Mobilstation ein schnelles MAHO-Verfahren (Mobile Assisted Handover) zur Korrektur an.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird von der Mobilstation für den Fall, daß das Interferenzmuster an der Mobilstation eine hohe Interferenzleistung für den Zeitschlitz des zugewiesenen Funkkanals aufweist, ein Umschalten von dem zugewiesenen Zeitschlitz zu einem anderen Zeitschlitz mit einer geringeren Interferenzleistung

veranlaßt.

Eine Kombination des auf einer Zeitschlitzstruktur basierenden Verfahrens – beispielsweise TDMA- oder TDD-Verfahren – mit einer teilnehmerspezifischen Feinstruktur zur Unterscheidung der Informationsübertragung in ein- und demselben Zeitschlitz – wie beispielsweise dem CDMA- (Code Division Multiple Access) Verfahren oder dem SDMA- (Space Division Multiple Access) Verfahren – ist besonders günstig.

Die Erfindung wird im folgenden bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im einzelnen zeigen

**Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Funk-Kommunikationssystems,

**Fig. 2** eine schematische Darstellung der Verteilung der Sendeleistungen gemäß einem Kanalzuweisungsmuster an der Funkstation, und

**Fig. 3** eine schematische Darstellung der Verteilung der Interferenzleistungen gemäß einem Interferenzmuster an der Mobilstation.

Das Funk-Kommunikationssystem nach **Fig. 1** weist zumindest eine Vermittlungseinrichtung VE auf, die mit weiteren Vermittlungseinrichtungen vernetzt ist bzw. den Netzübergang zu einem Festnetz PSTN herstellt. Sie ist mit zumindest einer Funkteilsteuierung BSC verbunden, die wiederum an eine Funkstation BS angeschlossen ist. Zwischen der Funkstation BS und Mobilstation MS besteht eine Funkschnittstelle, über die Teilnehmersignale von beispielsweise drei Verbindungen übertragen werden.

Dem Funk-Kommunikationssystem ist weiterhin ein Betriebs- und Wartungszentrum OMC zugehörig, das mit der Vermittlungsstelle VE und/oder der Funksteuerung BSC verbunden ist und zur Überwachung der Leistungsparameter des Funk-Kommunikationssystems und zur Wartung und Fehlerkontrolle dient. Das Betriebs- und Wartungszentrum kann auch nur für Teilkomponenten des Funk-Kommunikationssystems, z. B. für das Funkteilsystem vorgesehen sein.

Für die Funkschnittstelle zwischen der Funkstation BS und den Mobilstationen MS wird ein Funkkanal betrachtet, der für die jeweilige Verbindung durch einen oder mehrere Zeitschlitze, wie beim TDMA-Verfahren oder beim TDD-Verfahren, gebildet wird. Darüber hinaus ist der Funkkanal auch durch eine Frequenzcharakteristik. Der Zeitschlitz umfasst zur Trennung mehrerer Teilnehmersignale vorzugsweise mehrere CDMA-Spreizcodes oder Trainingssequenzen mit unterschiedlichen Einfallsrichtungen, die durch ein Antennenfeld der Funkstation BS mit nachgeordneter Signalverarbeitung empfangen werden. Das im folgenden geschilderte Verfahren ist jedoch auch einsetzbar, wenn eine anderweitige Teilnehmerseparierung erfolgt. Für die Separierung der Teilnehmer durch ihren Spreizcode werden auf der Sendeseite, für die Abwärtsrichtung beispielsweise in der Funkstation BS, die Teilnehmersignale mit dem Teilnehmercode moduliert und auf der Empfangsseite anhand der dort vorliegende Teilnehmercodes nach dem JD-CDMA-Verfahren (Joint Detection) detektiert. Jede Funkstation BS sowie jede Mobilstation MS weist üblicherweise eine Send-/Empfangseinrichtung SEE, eine Speichereinrichtung SP und eine Steuereinrichtung ST auf, die die Aufgaben und Funktionen zur Durchführung der Erfindung übernehmen. Es sei angenommen, daß das Funk-Kommunikationssystem eine Clusterung mit einem Frequenzwiederholabstand gleich Eins aufweist.

Die Funkstation BS kennt die aktuelle Funkkanalzuweisung für die Abwärtsrichtung DL (downlink). In dem zeitschlitzgesteuerten System entspricht dies der Verteilung der Sendeleistungen auf die vorhandenen Zeitschlitze (siehe **Fig. 2**) und gegebenenfalls Spreizcodes. Der Funkstation BS

bzw. deren Steuereinrichtung ST hat somit Kenntnis von ihrem momentanen Kanalzuweisungsmuster CAP (channel allocation pattern), in dem die Sendeleistungen für die Zeitschlitze angegeben sind. Die Funkstation BS weist der Mobilstation MS für die Verbindung abhängig von ihrem Kanalzuweisungsmuster CAP einen Funkkanal, gebildet z. B. durch den Zeitschlitz tsx in Fig. 2, für die Abwärtsrichtung zu. Vorzugsweise wird ein Zeitschlitz gewählt, in dem die Belegung gering ist, so daß die Sendeleistung möglichst gleichförmig auf alle zur Verfügung stehenden Zeitschlitze verteilt werden. Nach der Zuweisung des Funkkanals, der der Mobilstation MS über die Funkschnittstelle signalisiert wird, überprüft die Mobilstation MS bzw. deren Steuereinrichtung ST, ihre Interferenzsituation anhand eines Interferenzmusters IP (Interference Pattern). Darin sind die Interferenzleistungen der einzelnen Zeitschlitze angegeben, siehe Beispiel in Fig. 3.

Stellt die Funkstation BS anhand des Interferenzmusters IP – wie im vorliegenden Fall – fest, daß die Interferenzleistung im zugewiesenen Funkkanal – siehe Zeitschlitz tsx gemäß Fig. 3 – hoch und damit kritisch ist, veranlaßt sie ein Umschalten zu einem anderen Zeitschlitz, z. B. tsz, mit niedrigerer Interferenzleistung im Interferenzmuster IP. Vorzugsweise erfolgt durch die Mobilstation bzw. die Steuereinrichtung ST ein schneller Hard-Handover MAHO (Mobile Assisted Handover) zu dem neuen Zeitschlitz und damit eine Korrektur des von der Funkstation BS zugewiesenen Zeitschlitzes tsx für die Abwärtsrichtung. Die von der Mobilstation MS durchgeführte Korrektur wird über die Funkschnittstelle der Funkstation BS signalisiert. Das Interferenzmuster IP an der Mobilstation MS ergibt sich aus einer Überlagerung der Kanalzuweisungsmuster CAP mehrerer, vorzugsweise benachbarter Funkstationen BS. Daher unterscheidet sich üblicherweise das Kanalzuweisungsmuster CAP an der Funkstation BS vom Interferenzmuster IP an der Mobilstation MS. Von der Funkstation BS wird vorzugsweise auch der Funkkanal für die Aufwärtsrichtung UL (uplink) abhängig von dem Interferenzmuster IP der empfangenen Zeitschlitze der Mobilstation MS zugewiesen. Im vorliegenden Beispiel wählt die Funkstation BS den vom Zeitschlitz tsy gebildeten Funkkanal mit der momentan geringsten Interferenzleistung für die Verbindung mit einer neuen Mobilstation MS aus, und teilt ihn der jeweiligen Mobilstation MS mit.

Der Vorteil der Kanalzuweisung gemäß der Erfindung liegt in der Kombination einer Zuweisung des Funkkanals durch die Funkstation BS anhand der aktuellen Belegung hinsichtlich der Sendeleistungen mit einem von der Mobilstation gesteuerten schnellen Intrazell-Handover zu einem Zeitschlitz mit geringer Interferenzleistung anhand des aktuellen Interferenzmusters.

Fig. 2 und Fig. 3 zeigen Beispiele für die Muster CAP, IP an der Funkstation BS und Mobilstation MS. Der Einfachheit halber ist das Interferenzmuster IP an der Funkstation BS zur Zuweisung des Funkkanals – Zeitschlitz tsy – für die Aufwärtsrichtung identisch mit dem Interferenzmuster IP an der Mobilstation MS zur Korrektur des zugewiesenen Funkkanals – vom Zeitschlitz tsx zum Zeitschlitz tsz. Sie unterscheiden sich üblicherweise. Das Kanalzuweisungsmuster CAP basiert auf der Verteilung der Sendeleistung txp mit unterschiedlichen Leistungswerten auf die Zeitschlitze ts1, tsy, tsx, tsz. . . , während das Interferenzmuster IP den Zeitschlitzen ts1, tsy, tsx, tsz. . . jeweils eine Interferenzleistung inp unterschiedlicher Leistungswerte zuordnet.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Zuweisung eines Funkkanals in ei-

nem Funk-Kommunikationssystem, das jeweils durch mindestens einen Zeitschlitz (ts1. . .) gebildete Funkkanäle zur Informationsübertragung nutzt, bei dem

- von einer Funkstation (BS) der Funkkanal (tsx) für die Abwärtsrichtung abhängig von einem die Sendeleistungen (txp) für die Zeitschlitze angegebenden Kanalzuweisungsmuster (CAP) einer Mobilstation (MS) zugewiesen wird, und
- von der Mobilstation (MS) die Zuweisung des Funkkanals – (tsx) abhängig von einem die Interferenzleistungen (inp) der Zeitschlitze angegebenden Interferenzmuster (IP) mobilstationsgesteuert korrigiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem von der Mobilstation (MS) für den Fall, daß das Interferenzmuster (IP) an der Mobilstation (MS) eine hohe Interferenzleistung für den Zeitschlitz (tsx) des zugewiesenen Funkkanals aufweist, ein Umschalten von dem zugewiesenen Zeitschlitz (tsx) zu einem anderen Zeitschlitz (tsz) mit einer geringeren Interferenzleistung veranlaßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Interferenzmuster (IP) durch Überlagerung von Kanalzuweisungsmustern (CAP) mehrerer Funkstationen (BS) gebildet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Interferenzmuster (IP) durch Überlagerung von Kanalzuweisungsmustern (CAP) benachbarter Funkstationen (BS) gebildet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur gleichzeitigen Übertragung von Informationen zu mehreren Mobilstationen (MS) die Informationen anhand einer teilnehmerspezifischen Feinstruktur in dem Zeitschlitz unterschieden werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem Spreizcodes gemäß einem CDMA-Verfahren zur teilnehmerspezifischen Feinstruktur verwendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem räumliche Einfallsrichtungen von Trainingssequenzen gemäß einem SDMA-Verfahren zur teilnehmerspezifischen Feinstruktur verwendet werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Funkkanäle von Zeitschlitzen eines TDMA- oder eines TDD-Zugriffsverfahrens gebildet werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem von der Funkstation (BS) der Funkkanal für die Aufwärtsrichtung abhängig von dem Interferenzmuster (IP) der empfangenen Zeitschlitze der Mobilstation (MS) zugewiesen wird

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem von der Funkstation (BS) der Funkkanal mit der momentan geringsten Interferenzleistung für die Verbindung mit einer neuen Mobilstation (MS) ausgewählt wird.

11. Funk-Kommunikationssystem zur Zuweisung eines Funkkanals, das jeweils durch mindestens einen Zeitschlitz (ts1. . .) gebildete Funkkanäle zur Informationsübertragung nutzt, mit

- einer Funkstation (BS) zur Zuweisung des Funkkanals (tsx) für die Abwärtsrichtung an eine Mobilstation (MS) abhängig von einem die Sendeleistungen (txp) für die Zeitschlitze angegebenden Kanalzuweisungsmuster (CAP), und mit
- der Mobilstation (MS) zum mobilstationsgesteuerten Korrigieren der Zuweisung des Funkkanals (tsx) abhängig von einem die Interferenzleistungen (inp) der Zeitschlitze angegebenden Interfe-

renzmuster (IP).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

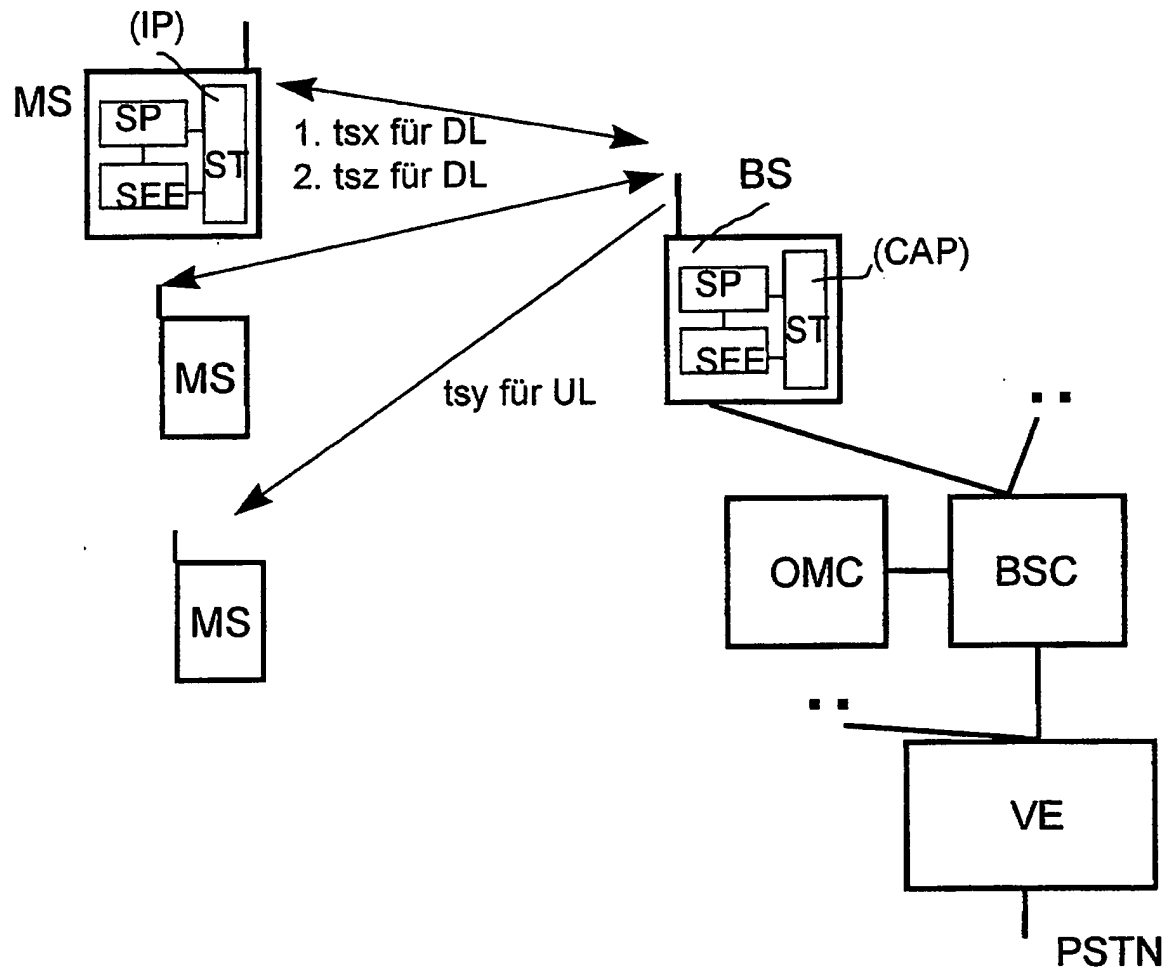


FIG 1

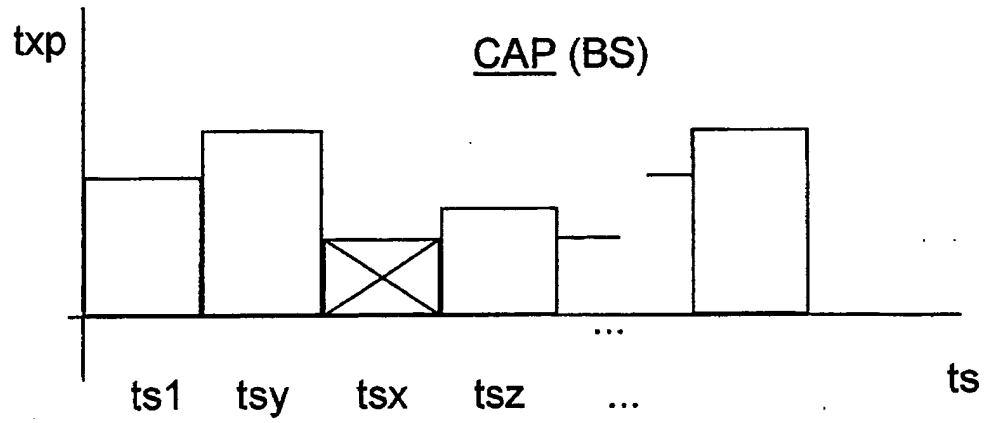


FIG 2

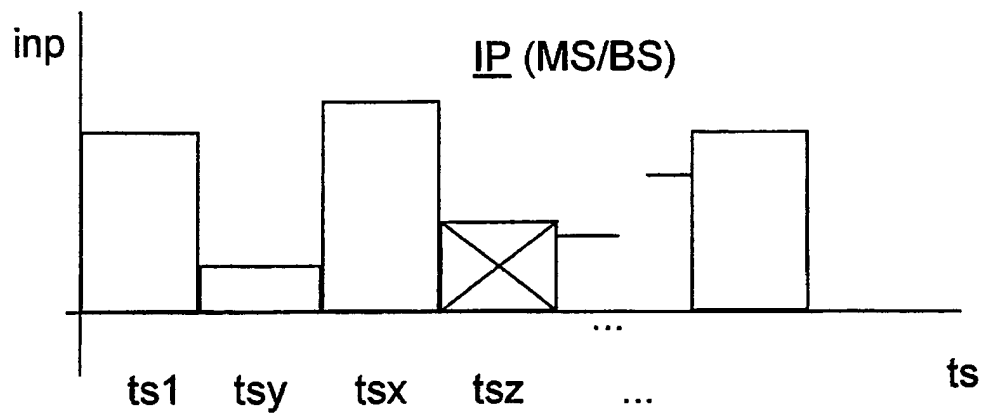


FIG 3